УДК 556.3(571.1)

РЕГИОНАЛЬНАЯ ГИДРОГЕОЛОГО-СТРАТИФИКАЦИОННАЯ СХЕМА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

А.Д. Назаров

Предлагается на примере юго-восточной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции схема гидрогеологической стратификации водовмещающих резервуаров, включающая гидрогеологические этажи, ярусы, комплексы, горизонты, пласты и слои, соответствующие осадочным гига-, мега-, макро-, мезо-, милли- и микроциклитам.

Гидрогеологическая стратификация (совместно с районированием) лежит в основе любых региональных гидрогеологических исследований, и ей посвящены многочисленные работы С.Н. Никитина, В.С. Ильина, П.Н. Семихатова, Н.И. Толстихина, Б.Л. Личкова, О.К. Ланге, А.М. Овчинникова, Г.Н. Каменского, Ф.П. Саваренского, К. Кейльгана, Н.К. Игнатовича, П.Ф. Швецова, И.К. Зайцева, Б.И. Куделина, Н.А. Маринова, А.С. Рябченкова, Е.В. Пиннекера, А.А. Карцева, В.Н. Корценштейна, П.П. Климентова, У. Рихтера, В.А. Кирюхина, Дж. Джетеля, Н.В. Роговской, А. Турнера, К.П. Караванова, Л.А. Островского и многих других [1].

В Западно-Сибирском бассейне эту проблему в разной степени освещали М.К. Кучин, М.С. Гуревич, О.В. Равдоникас, Б.Ф. Маврицкий, В.А. Нуднер, А.А. Розин, В.Б. Торгованова, Н.М. Кругликов, С.Г. Бейром, Ю.К. Смоленцев, В.В. Нелюбин, Б.П. Ставицкий, А.А. Карцев, В.М. Матусевич, П.А. Удодов, А.Д. Назаров, Ю.П. Гаттенбергер, В.Н. Корценштейн, С.Л. Шварцев, Н.Ф. Чистякова и другие.

В общих чертах ими были разработаны терминологическая база, основные принципы, критерии, методы и приемы расчленения единой гидрогеологической системы на составные элементы (водные объекты) и предложены стратификационные схемы, отражающие как внутреннюю сущность проблемы, так и специфику гидрогеологического строения конкретных регионов.

В то же время в ряде работ явно просматриваются недостаточная методологическая проработка вопроса и схематичность выделения базовых гидрогеологических подразделений и их понятийно-терминологическое оформление. Поэтому так существенно разнятся региональные гидрогеолого-стратификационные схемы даже для одной и той же геологической структуры.

Ярким примером такого различия и, одновременно, эволюционного сближения основных принципов и подходов гидрогеологической стратификации по мере расширения информационной базы и смены научных концепций (парадигм) могут служить приведенные ниже региональные схемы для Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (рис. 1).

Во многих схемах в различной степени (иногда лишь схематично) прорисованы все или отдельные гидрогеологические подразделения и, тем более, их иерархическая соподчиненность и потому автор попытался максимально высветить в них основную идею (концепцию). В качестве основы для сравнения была взята гидрогеолого-стратификационная схема [2], саккумулировавшая в концентрированном виде все предшествующие ей теоретико-фактологические и модельные наработки.

Как показывает сравнительный анализ приведенных схем, основной целью гидрогеологической, равно как и нефтегазовой, стратификации является более полное отражение цикличности осадконакопления (формирования водовмещающих пород) в разномасштабных ее проявлениях. При этом весьма четко наметилась необходимость выделения в самостоятельные гидрогеологические подразделения (гидрогеологические этажи, по автору) осадочного чехла и палеозойского фундамента, а внутри них, соответственно, кайнозойской, меловой и юрской, эпигеосинклинальной (промежуточной) и интрузивно-геосинклинальной (кристаллической) частей (гидрогеологических ярусов, по автору); гидрогеологических региональных, зональных и локальных водоупорных и водоносных комплексов и горизонтов (рего- [9] и мегациклитов [12] или литмитов [13]), а также пластов и слоев. Указанное разнообразие гидрогеологических подразделений в иерархической соподчиненности и увязке с гидрогеологическими циклами может быть представлено в виде следующей таблицы:

Таблица. *Соотношение гидрогеостратонов и циклитов*

Гидрогео-стратоны	Циклиты	Гидрогео-стратоны	Циклиты
Бассейн (ГГБ)	–	–	–
Этаж (ГГЭ)	Гига-циклит	Горизонт (ГГГ)	Мезо-циклит
Ярус (ГГЯ)	Мега-циклит	Пласт (ГГП)	Милли-циклит
Комплекс (ГГК)	Макро-циклит	Слой (ГГС)	Микро-циклит

Примечание. Комплексы, горизонты, пласты и слои подразделяются на водоносные и водоупорные

Применительно к юго-восточной части Западно-Сибирской провинции особенности проявления мега- (см. циклы) и макроцикличности (см. этапы), степени компенсированности (М/Т) осадконакопления, смены фаций, обогащения пород

рассеянным органическим веществом ($C_{орг}$) и распределения накопленной его массы ($C_{орг}$·M) по основным гидрогеологическим комплексам показаны на рис. 2.

С учетом специфики осадконакопления и последующего проявления в них палеофлюидодинамики за начало гидрогеологического мегацикла был принят регрессионно-инфильтрационный этап, приведший к формированию проницаемой части циклита. Завершающий мегацикл трансгрессивно-элизионный этап приводит к формированию водоупорной части циклита и существенной гидроизоляции нижележащих коллекторов, т.е. к палеогидродинамическому завершению цикла. В юго-восточной части провинции фиксируется 3 таких мегацикла, сформировавших, соответственно, 3 отличных по литого-фациальным, гидродинамическим и гидрогеохимическим параметрам гидрогеологических яруса.

В результате специфического проявления морских трансгрессивных и регрессивных континентальных и лагунно-континентальных стадий развития мегациклов внутри мегациклитов обособляются соответствующие гидрогеологические толщи-макроциклиты, по своему объемному выражению соответствующие водопроницаемым или водоупорным гидрогеологическим комплексам.

В характеризуемом районе нами выделяется 9 гидрогеологических комплексов, распадающихся, в свою очередь, на 50 и более горизонтов и еще большее число пластов и слоев.

Появившиеся в последнее время новые данные по литофациям юрских, и, особенно, нижне-среднеюрских, отложений [14] позволяют уверенно выделять в их пределах нижнеюрский (прерывистый) и нижне-верхнеюрский гидрогеологические комплексы с литологическим разделением последних по тогурской регионально выдержанной маломощной водоупорной потенциально нефтематеринской толще.

Внутри нижнеюрского комплекса намечается обособление зимнего (J_1zm) и шараповского (J_1sh) водопроницаемых и левинского (J_1lv) и китербютского (J_1kt) водоупорных гидрогеологических горизонтов. Первых три горизонта относят к ленточным и шнурковым озерно-аллювиальным типам, в то время как китербютский горизонт скорее всего формировался в спокойном пресноводном с элементами морской ингрессии бассейне. Формирование нижнеюрского комплекса в межгорных впадинах привело к разделению его на 6 крупных (и серию мелких) гидродинамически автономных артезианских бассейнов - Колтогорский, Нюрольский, Бакчарский, Усть-Тымский, Тегульдетский и Восточно-Пайдугинский (по названиям тектонических впадин).

В нижне-верхнеюрском комплексе уверенно выделяются надояхский (J_1nd), вымский (J_2vm), малышевский (J_2ml) и верхневасюганский (J_3vs$_2$) водопроницаемые и лайдинский (J_2ld), леонтьевский (J_2ln) и нижневасюганский (J_2vs$_1$) водоупорные гидрогеологические горизонты. Такое деление не противоречит новейшим литолого-фациальным и стратиграфическим данным [15-17].

Данный комплекс лишь в нижней части сохраняет определенную унаследованность площадной гидродинамической расчлененности, в то время как в верхней своей части представляет единую водонапорную систему.

Гидрогеологическая стратификация фундамента, проведенная в основном по данным В.С. Суркова с соавторами [18, 19] с привлечением материалов А.Э. Конторовича с соавторами [20], Н.Ф. Столбовой и М.И. Шаминовой [21], лишь в первом приближении позволяет наметить его разделение на самостоятельные гидрогеологические ярусы и комплексы, хотя здесь существенную гидродинамическую роль, вероятно, будут играть зоны повышенной дизъюнктивно-тектонической и эрозионной трещиноватости.

Определенный интерес может представлять площадная и хронологическая корреляционная увязка гидрогеологических и нефтегазовых комплексов, горизонтов, пластов и слоев.

Авторская версия региональной гидрогеолого-стратификационной схемы юго-восточной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции представлена на рис. 3.

Предлагаемая схема и методика гидрогеологической стратификации геологического разреза нефтегазоносных бассейнов позволяют дополнить базовый структурно-тектонический принцип гидрогеологического районирования осадочно-породных бассейнов литолого-гидродинамическим принципом, отражающим особенности формирования гидродинамических и гидрогеохимических полей с учётом регионального или зонального развития водоупорных толщ (покрышек). Так, почти повсеместное распространение регионального валанжин-верхнеюрского водоупора привело к аккумуляции и сохранению под ним основных запасов нефти и газа Томской области, а также поступающих из палеозоя рассолов. Зональное же распространение тогурского водоупора обусловило формирование во впадинах самостоятельных нижнеюрских артезианских суббассейнов с проявлением некоторых гидродинамических и гидрогеохимических черт прогрессивного нафтидогенеза и аквагенеза. Отсутствие на востоке области эоцен-верхнемелового регионального водоупора привело к глубокому (до 1500...2000 м) проникновению пресных метеогенных вод и резкому снижению в зоне их развития перспектив нефтегазоносности, в то время как на западе области, в зоне развития водоупора, под ним сформировалась мощная (до 1200 м) зона крепкосолёных вод, заметно обогащённых нефтяными углеводородами. Зональное развитие в этой зоне кошайской (аптской) водоупорной толщи обусловило скопление под ней промышленных запасов нефти (Советское, Самотлорское и другие месторождения) и формирование регрессивно-ак-

В.А. Нуднер и др., 1970 [2]		А.Д. Назаров, 1972 [3]		В.М. Матусевич, 1976 [4]		А.А. Розин, 1977 [5]		Н.М. Кругликов, В.В. Нелюбин, Л.Н. Яковлев 1980, 1985 [6]							
ГГЭ	ГГК (ВУК)	ГГЭ	ВНК (ВУК)	ГГЭ	ГГК (ВУК)	ГГЭ	ГГК (ВУК)	ВНС	ГГЭ	ВНК (ВУК)	ВНПК	ВНТ (ВУТ)	ВНГ (ВУГ)	НГК	НГП
верхний	1 ₽$_3$-Q	KZ	₽$_2$-Q	Верхний	1 ₽-Q	Верхний	Q-₽$_3$	KZ-MZ	KZ	₽ -Q	?	Q	Q		
													(N)		
												₽$_3$	₽$_3$trt		
	2 (K$_2$-₽$_2$)												₽$_3$at		
		MZ	(₽$_2$-K$_2$)		2 (K$_2$-₽$_2$)	?	(K$_2$-₽$_2$)		MZ	(K$_2$t-₽)	?	?	( )		
													₽$_1^2$		
Нижний	3 K$_{1-2}$												( )		
													K$_2$m		
													( )		
	4 K$_1$-J$_3$		K$_{1-2}$	Нижний	3 K$_{1-2}$	Нижний	K$_1$br - K$_2$s			K$_2$s-K$_1$nc	K$_{1-2}$	K$_2$S-K$_1$al$_2$	K$_2$s K$_1$al$_3$	K$_1$-K$_2$s	ПК$_{1-10}$
													(K$_1$al$_2$)		
													K$_1$al$_1$ K$_1$a$_2$		ПК$_{11-22}$
			K$_1$nc		4 K$_1$nc								(K$_1$a$_1$)		
											K$_1$nc	K$_1$g-br	K$_1$g-br		А$_{2-8}$
															Б$_{0-6}$
													( )		
												K$_1$v	K$_1$v		Б$_{7-14}$
	5 J$_{1-3}$		(K$_1$v-J$_3$)							(J$_3$-K$_1$v)	?	?	( )		
													K$_1$b		Б$_{16-22}$
					5 J$_{1-3}$		J$_{1-3}$						( )	T-J	Ю$_0$
			J$_{1-3}$							T-J	?	J	J$_3$		Ю$_1$
													( )		
													J$_{1-2}$		Ю$_{2-8}$
													( )		
		PZ	T									T			
			C					Rf-PZ	PZ	P-T D$_2$-C$_2$ O-S					
			D$_3$												
			D$_{2-3}$												
			D$_{1-2}$						Rf						
			PZ$_1$												
			Интру-зивные												

А.Д. Назаров, 1986 [7]			В.М. Матусевич, 1986 [8]			М.Ф. Чистякова, М.Я. Рудкевич, 1988 [9]				Ю.П. Гаттенбергер, В.Н. Корценштейн, 1989 [10]		А.Д. Назаров, 1991 [11]			В.М. Матусевич, О.В. Бакуев, 1991 [12]	
ГГЭ	ГГЯ	ВНК (ВУК)	ГГБ	ГГК	НГК	ГГЭ	ГГК (ВУК)	ВУГ	РНГК	ГГЭ	ГГК	ГГЭ	ГГЯ	ВНК (ВУК)	ГГЭ	ГГК
KZ	₽-Q	₽$_3$-Q	KZ	₽-Q	₽$_3$-Q	KZ	?			Верхний	₽$_3$-Q		KZ	₽$_3$-Q	?	?
				₽$_3$-K_2	₽$_{1-3}$						K_{1-2}					
		(₽$_2$-K_2)			K_2md	?	(K_2t-m)	K_2t-km				KZ-		(₽$_2$-K_2)	K_2t-d	K_2md
					K_2tsn											K_2t-km
		K_{1-2}		K_{1-2}	K_{1-2}		K_{1-2}		K_2s-K_1al_3	Нижний			K	K_{1-2}		K_2s-K_1v
								K_1al							K_2s-J_3	
MZ	K													K_1g-a		
											K_1nc					
		K_1g-a			K_1a	MZ		K_1a_1	K_1a			MZ				
			MZ	K_1nc	K_1g_2br				K_1g_2br					K_1v		
					K_1g_1		K_1nc	K_1g_1	K_1g_1							
		K_1v			K_1v_2			K_1v_2	K_1v_2					(K_1v-J_3)		
		(K_1v-J_3)									K_1b-v					
					K_1b_2-v_1			K_1v_1	K_1b-v_1				J			J_3
					K_1b_1				J_3v-K_1b_1					J_{1-3}		
	J			J_{1-3}	J_3v			J_3v								
		J_{1-3}			J_3k-o				J_3k-c		?					
								J_3k_1								
					J_{1-2}				J_{1-2}		J_{1-2}				J_{1-2}	?
PZ	до J	P-T	PZ		T						PZ-T	PZ-MZ	верхний (выветр.) средний (сцемент.) нижний	P-T		
		P-C												P-C		
		D-C												D-C		
														Метам.		
														интруз.		

Рис. 1. *Сравнительная характеристика гидрогеолого-стратификационных схем Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (артезианского бассейна)*

Период Эпоха Век (геолог. индекс)	T, млн. лет	ПАЛЕОГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЛАСТИ																			
		Обь-Иртышская											Обь-Енисейская								
		Фа-ции	M, м	M/T, м/млн лет	$C_{орг.}$, %	$C_{орг}$·M, %м	*Циклы* №	t, млн лет	*Этапы* №	t, млн лет	*График* смены циклов, этапов		*Этапы* №	t, млн лет	*Циклы* №	t, млн лет	Фа-ции	M, м	M/T, м/млн лет	$C_{орг.}$, %	$C_{орг}$·M, %м
Q	1																				
N	24						III	33	3**И**	33	3**И**	3**И**	3**И**	37	III	37	**К**				
₽₃ –	11	**К**	195	24,4														100	12,2		
₽₂	23	пм **ГМ**	335	10			II	88-104	2Э	63	2Э	2э	2э	21	II	98-111	м	50	4,2		
₽₁	7																				
d	5	**ПМ**	300	9,6													**К**	372	12		
m	8																				
K₂ km	10											2**И**	2**И**	61-111							
t-k-st	7																				
s	6,5	**К**	720	38	1,2	864			2**И**	25	2**И**							685	36	0,75	514
al	16,5																				
a	6	**ЛК**	426	53,3	0,3	127			2**эи**	16	2эи	2**эи**	2**эи**	16-29			**ЛК**	544	68	0,1	54
K₁ br	6																				
g	6																				
v	7		380	45,6	0,4	152								0-25				256	32	0,3	0,76
b	6																				
v	6	**ГМ**	85	7,1	2	90	**I**	68-84	1Э	38-54	1Э	1Э	1Э		I	55-71	**М**	69	58	1	64
J₃ cm	6				7	280															
o	7	**ПМ**	77	5.1	1.5	116						1эи	1**эи**	13-25				66	5	0,5	33
k	6																				
J₂	10	**К**	190	6,4	2	380			1**И**	30	1**И**	1**И**	1**И**	30			**К**	550	18,4	0,5	225
J₁	20																				

Рис. 2. *Схема палеогидрогеологической периодизации юго-восточной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции*

ГГЭ	ГГЯ	ГГК		ГГГ		РНГК (ЗНГК)	ГГП (НГП)	ГГС (НГС)
		ВПК	ВУК	ВПГ	ВУГ			
KZ-MZ	KZ	*N - Q*		Q_{I-IV}				
				$N_2\ kc$	N_1			
		$₽_3$		$₽_3\ nm,at, td,jur$	$₽_3\ trt$			
		P_2 -K_2	$₽_2$ -K_2	$₽_1 sr$	$₽_2\ ll$			
					$₽_1 tl$			
	K			$K_2\ sms$	$K_2\ gn$			
					$K_2\ sl$			
				$K_2\ ip$	$K_2\ br$	(K_2t-st)	$ИП_{1-3}$	
					$K_2\ kz$			
		K_{1-2}		$K_2\ s$	$K_1\ al_2$	(K_{1-2})	$ПК_{1-9}$ $ПК_{11-12}$ $ПК_{14-15}$ $ПК_{16-19}$	
				$K_1\ al_3$				
				$K_1\ al_1$- $K_1\ a_2$				
		$K_1 g$-a		$K_1\ a_1$	$K_1\ a_1$	(K_1a)	A_1	
				$K_1\ g_2$-br	$K_1\ g_1$	(K_1gbr)	A_{2-10} $Б_{1-5}$	
				$K_1\ g_1$				
		$K_1 v$		$K_1\ v_2$	$K_1\ v_2$	K_1v_2	$Б_{6-7}$	
			$K_1 v_1$-J_3	$K_1 v_1$	$K_1 v_1$	K_1v_1	$Б_{8-15}$	
				$K_1\ b$	$K_1\ b$	K_1b	$Б_{16-20}$	
	J				$J_3\ bg$	J_3v	$Ю_0$	
					$J_3\ gr$			
		J_{1-3}		$J_3\ vs_2$	$J_2\ vs_1$	J_{2-3} k-o	$Ю_1 Ю_2^0$	$Ю_1^{0-4}$
				$J_2\ ml$ $J_2\ vm$ $J_1\ nd$	$J_2\ ln$ $J_2\ ld$	J_2	$Ю_{2-8}$ $Ю_{9-13}$ $Ю_{14-15}$	$Ю_2^{0-3}$
		J_1		$J_1\ sh$ $J_1\ zm$	$J_1\ kt$ $J_1\ lv$	J_1	$Ю_{16}$ $Ю_{17}$	
PZ (PЄ-MZ)	J_1-PZ_1 – *эпигеосинклинальный* (промежуточный)	***Водоносные комплексы*** (***и горизонты***): T_3-J_1, C_{1-2}, D_{1-2} – вулканогенно-осадочные; C-P_1, C_{1-2}, D_{2-3}, C-D – терригенные; C-P, D_{2-3} – терригенно-карбонатные; D_{2-3} – карбонатные; $Є$ – соленосно-карбонатные				*К.в.*	*M*	
						D_1	$D_1\ kt$	
						D_{2-3}		
						D_3	$D_3\ lg$	
						$Є_1$	$Є_1 bel$	
						Rf		
	J_1-PЄ – *геосинклинально-интрузивный* (кристалический фундамент)	***Водоносные комплексы*** (***и горизонты***): **1**. Аспидно-флишоидные: C_{1-2} – углисто-сланцевый, D_3-C_1 – глинисто-сланцевый, D_{2-3} – карбонатно-глинисто-сланцевый с эффузивами, O-D – глинисто- и глинисто-кремнисто-сланцевый. **2**. Глинисто-кремнистые: PZ_{1-2} – глинисто-слюдяно-сланцевый; PZ_{1-2} – глинисто-кремнисто- и слюдяно-сланцевый. **3**. Вулканогенно-осадочные: PZ_{1-2} – вулканогенно-глинисто-сланцевый, D_{2-3}, $PЄ$-$Є$ – эффузивно-карбонатные. **4.** Интрузивные: $PЄ$-J_1 – гранитовый и гранодиоритовый, $PЄ$-P – гранодиоритовый, $PЄ$-P – диорито-габбровый, MZ_1 – долеритовый, $PЄ$-P – гипербазитовый.						

Рис. 3. *Гидрогеолого-стратификационная схема юго-восточной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (авторский вариант)*

вагенного хлоридно-кальциево-натриевого геохимического типа вод.

Терминологическое описание использованных на рисунках геологических индексов и сокращений:

К рис. 1.

1. ГГЭ - гидрогеологический этаж: *KZ* - кайнозойский, *MZ* - мезозойский, *PZ* - палеозойский, *Rf* - рифейский, K_2t-d - турон-датский, K_2s-J_3 - верхнеюрско-меловой и J_{1-2} - нижне-среднеюрский, ? - неучтённый ("выпавший") интервал.
2. ГГБ - гидрогеологический бассейн.
3. ВНС - водонапорная система.
4. ГГЯ - гидрогеологический ярус: $P-Q$ - палеоген-четвертичный, *K* - меловой, *J* - юрский и до *J* - доюрский.
5. Комплесксы: ГГК - гидрогеологический, ВНК - водоносный, (ВУГ) - водоупорный и РНГК - региональный нефтегазоносный: 1-5 - нумерация комплексов; P_3-Q - олигоцен-четвертичныйц, P_2-Q - эоцен-четвертичный, $P-Q$ - палеоген-четвертичный и P_{1-3} - палеоцен-олигоценовый; (K_2-P_2) - эоцен-верхнемеловой, (K_2t-P) - турон-палеогеновый и P_3-K_2 - олигоцен-верхнемеловой; K_2m-d - маастрихт-датский, K_2t-km - турон-кампанский и K_2t-km - турон-сантонский; $K_2s-K_1al_3$ - сеноман-верхнеальбский, K_{1-2} - апт-альб-сеноманский, K_1a - аптский, K_2s-K_1nc - сеноман-неокомский, K_2s-K_1br - сеноман-барремский, K_2s-K_1v - сеноман-валанжинский и K_1-K_2s - меловой; K_1nc - неокомский, K_1a - аптский, K_1g-a - готерив-аптский, K_1g_2-br - верхнеготерив-барремский, K_1g_1 - нижнеготеривский, K_1v_2 - верхневаланжинский, K_1v - валанжинский, $K_1b_2-v_1$ - верхнеберриас-нижневаланжинский, K_1b-v - берриас-валанжинский и K_1b_1 - нижнеберриасский; $K_1b_1-J_3$ - нижнеберриас-верхнеюрский, K_1-J_3 - верхнеюрско-меловой и (K_2v-J_3) - валанжин-верхнеюрский; J_{1-2} - нижне-среднеюрский, J_{1-3} - юрский и $T-J$ - триас-юрский; *T* - триасовый, $P-T$ - пермо-триасовый, $P-C$ - пермо-карбоновый, *C* - каменноугольный, $D-C$ - девон-карбоновый, D_2-C_2 - среднедевон-среднекарбоновый, D_3 - верхнедевонский, D_{2-3} - средне-верхнедевонский, D_{1-2} - нижне-среднедевонский, $O-S$ - силур-ордовикский и PZ_1 - нижнепалеозойский.
6. ВНПК - водоносный подкомплекс.
7. ВНТ (ВУТ) - водоносная (водоупорная) толща.
8. ВНГ (ВУГ) - водоносный (водоупорный) горизонт: *N* - неогеновый, P_3trt - туртасский, P_3at - атлымский, P_1 - саровский, K_2m - маастрихтский.
9. НГП - нефтегазоносные пласты: $ПК_{1-22}$ - покурские, A_{2-8} - барремские, $Б_{0-6}$ - готеривские, $Б_{7-14}$ - валанжинские, $Б_{16-22}$ - берриасские и $Ю_{0-8}$ - юрские.

К рис. 2.

Период (система): *Q* - четвертичный, *N* - неогеновый, *P* - палеогеновый, *K* - меловой и *J* - юрский.

Эпоха (отдел): P_3 - олигоценовая, P_2 - эоценовая, P_1 - палеоценовая, K_2 - верхнемеловая, K_1 - нижнемеловая, J_3 - верхнеюрская, J_2 - среднеюрская, J_1 - нижнеюрская.

Век (ярус): K_2: *d* - датский, *m* - маастрихтский, *km* - кампанский, *st* - сантонский, *k* - коньякский, *t* - туронский, *s* - сеноманский, K_1: *al* - альбский, *a* - аптский, *br* - барремский, *g* - готеривский, *v* - валанжинский, *b* - берриасский, J_3: *v* - волжский, *km* - кимериджский, *o* - оксфордский, *k* - келловейский.

Т - продолжительность периода, эпохи или века. М - мощность отложений. М/Т - компенсированность (скорость) осадконакопления. $C_{орг}$ - обогащённость пород органическим веществом. $C_{орг}$ ·М - накопленная масса органического вещества.

Фации: *К* - континентальные, *ЛК* - лагунно-континентальные и *М* - морские: *ГМ* - глубоководные и *ПМ* - прибрежные.

Гидрогеологические циклы: I-III - нумерация и t - продолжительность и этапы: И - инфильтрационные,Э - элизионные и 1-3 - нумерация.

К рис. 3.

ГГЭ - гидрогеологический этаж: KZ-MZ - кайнозойско-мезозойский и PZ - палеозойский (или PЄ-MZ - докембрийско-мезозойский).

ГГЯ - гидрогеологический ярус: KZ - кайнозойский, K - меловой, J - юрский, J_1-PZ_1 - нижнеюрско-раннепалеозойский и J_1-PЄ - нижнеюрско-докембрийский.

ГГК - гидрогеологический комплекс: ВПК - водопроницаемый (водоносный): $N-Q$ - неоген-четвертичный, P_3 - олигоценовый, P_2-K_2 - эоцен-верхнемеловой, K_1-K_2 - апт-альб-сеноманский, K_1g-a - готерив-баррем-аптский, K_1v - валанжинский, J_1-J_3 - нижне-средне-верхнеюрский и J_1 - нижнеюрский; ВУК - водоупорный: P_2-K_2 - эоцен-верхнемеловой и K_1v-J_3 - валанжин-верхнеюрский; нераздепённые: T_3-J_1 - верхнетриас-нижнеюрский, $C-P$ - пермо-карбоновый, $C-P_1$ - карбон-нижнепермский, C_{1-2},- нижне-среднекаменноугольный, $C-D$ - карбон-девонский, D_3-C_1 - нижнекарбон-верхнедевонский, D_{2-3} - средне-верхнедевонский, D_{1-2} - нижне-среднедевонский, - терригенные, $O-D$ - девон-ордовикский, PZ_{1-2} - нижне-среднепалеозойский, PЄ-Є - кембрийско-докембрийский, *PЄ*-J_1 - нижнеюрско-докембрийский, *PЄ-P* - пермско-докембрийский, MZ_1 - нижнемезозойский.

ГГГ - гидрогеологические горизонты: ВПГ - водопроницаемые (водоносные): Q_{I-IV} - четвертичные, $N_2\,kc$ - кочковский, $P_3\,nm, at, td, jur$ - новомихайловский, атлымский, тавдинский и юрковский, P_1sr - саровский, $K_2\,sms$ - сымский, $K_2\,ip$ - ипатовский, $K_2\,s$ - сеноманский, K_1al_3 - верхнеальбский, $K_1\,al_1-K_1a_2$ - нижнеальбско-вехнеаптский, K_1a_1 - алымский, K_1g_2-br - верхнеготерив-барремский, K_1g_1 - нижнеготеривский, K_1v_2 - верхневаланжинский, K_1v_1 - нижневаланжинский, K_1b - берриасский, J_3vs_2 - верхневасюганский, J_2ml - малыше-

вский, J_2vm - вымский, J_1nd - надояхский, J_1sh - шараповский и J_1zm - зимний; ВУГ - водоупорные: N_1 - миоценовый, P_3trt - туртасский, P_2ll - люлинворский, P_1tl - талицкий, $K_2 gn$ - ганькинский, K_2sl - славгородский, K_2br - берёзовский, K_2kz - кузнецовский, K_1al_2 - среднеальбский, K_1a_1 - кошайский, K_1g_1 - нижнеготеривский, K_1v_2 - верхневаланжинский, K_1v_1 - нижневаланжинский, K_1b - берриасский, J_3bg - баженовский, J_3gr - георгиевский, J_2vs_1 - нижневасюганский, J_2ln - леонтьевский, J_2ld -ладинский, $J_1 kt$ - китербютский (тогурский) и J_1lv - левинский.

ГГП - гидрогеологические пласты: $ИП_{1-3}$ - ипатовские, $ПК_{1-19}$ - покурские, $А_{1-10}$ - апт-барремские, $Б_{1-5}$ - готеривские, $Б_{6-7}$ - верхневаланжинские (тарские), $Б_{8-15}$ - нижневаланжинские (куломзинские), $Б_{16-20}$ - берриасские (ачимовские), $Ю_0$ - баженовский, $Ю_1$ - верхневасюганский, $Ю_{20}$ - нижневасюганский, $Ю_{2-15}$ - нижне-среднеюрские (тюменские) и $Ю_{16-17}$ - нижнеюрские.

ГГС - гидрогеологические слои.

РНГК (ЗНГК) - региональные (зональные) нефтегазоносные комплексы: (K_2t-st) - турон-сантонский, (K_{1-2}) - покурский, (K1a) - алымский, (K_1gbr) - готерив-барремский, K_1v_2 - верхневаланжинский (тарский), K_1v_1 - нижневаланжинский (куломзинский), K_1b - берриасский (ачимовский), J_3v - баженовский, $J_{2-3}k$-o - васюганский, J_2 - среднеюрский и J_1 - нижнеюрский.

(НГП) - нефтегазоносный пласт. (НГС) - нефтегазоносный слой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы гидрогеологии. Общая гидрогеология / Под ред. Е.В. Пиннекера. - Новосибирск: Наука, 1980. - 225 с.
2. Гидрогеология СССР / Под ред. В.А. Нуднера. Т. 16. Западно-Сибирская равнина (Тюменская, Омская, Новосибирская и Томская области). - М.: Недра, 1970. - 368 с.
3. Назаров А.Д. Гидрогеохимические условия нефтегазоносных районов Томской области. Автореферат. Дис. ... канд. г.-м. наук. - Томск, 1972. - 19 с.
4. Матусевич В.М. Геохимия подземных вод Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна. - М.: Недра, 1976. - 157 с.
5. Розин А.А. Подземные воды Западно-Сибирского артезианского бассейна и их формирование. - Новосибирск: Наука, 1977. - 102 с.
6. Кругликов Н.М., Нелюбин В.Б., Яковлев В.Б. Гидрогеология Западно-Сибирского нефтегазоносного мегабассейна и особенности формирования залежей углеводородов. - М.: Недра, 1985. - 279 с.
7. Назаров А.Д. Гидрогеохимические условия Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции // Гидрогеохимические поиски месторождений полезных ископаемых. - Томск: ТПУ, 1986. - С. 129-130.
8. Карцев А.А., Вагин С.Б., Матусевич В.М. Гидрогеология нефтегазоносных бассейнов. - М.: Недра, 1986. - 224 с.
9. Рудкевич М.Я., Озеранская Л.С., Чистякова Н.Ф. и др. Нефтегазоносные комплексы Западно-Сибирского бассейна. - М.: Недра, 1988. - 303 с.
10. Воды нефтяных и газовых месторождений СССР: Справочник / Под ред. Л.М. Зорькина. - М.: Недра, 1989. - 382 с.
11. Дюкарев А.Г., Львов Ю.А., Хмелев В.А. и др. Природные ресурсы Томской области. - Новосибирск: Наука, 1991. - 176 с.
12. Матусевич В.М., Бакуев О.В. Особенности гидрогеологических полей в бассейнах с некомпенсированным осадконакоплением (на примере Западно-Сибирского мегабассейна) // Гидрогеологические и инженерно-геологические условия освоения Западной Сибири: Межвуз. сб. науч. трудов. - Тюмень: Тюм. ИИ, 1991. - С. 4-10.
13. Карогодин Ю.Н. Введение в нефтяную литмологию. - Новосибирск: Наука, 1990. - 240 с.
14. Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Ильина В.И., Москвин В.И. Проблемы стратификации нижней и средней юры юго-востока Западной Сибири // Геология и геофизика. - 1995. - Т. 36. - № 11. - С. 34-51.
15. Казаков А.М., Девятов В.П., Смирнов Л.В. Стратиграфия и фации нижней-средней юры Томской области // Вопросы геологии и палеонтологии Сибири. - Томск: Изд-во НТЛ, 1997. - С. 72-78.
16. Конторович А.Э., Данилова В.П., Егорова Л.И. и др. Геолого-геохимические критерии прогноза нефтегазоносности нижнеюрских аллювиально-озерных отложений Западно-Сибирского бассейна // Доклады РАН, 1998. - Т. 358. - № 6. - С. 799-802.
17. Сурков В.С., Девятов В.П., Казаков А.М., Серебренникова О.В., Смирнов Л.В. Нижняя-средняя юра Западно-Сибирского бассейна (строение, нефтегазоносность) // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. Т. 2. Геология нефти и газа. - Томск: ТГУ, 1998. - С. 151-153.
18. Сурков В.С., Жеро О.Г. Фундамент и развитие платформенного чехла Западно-Сибирской плиты. - М.: Недра, 1981. - 143 с.
19. Сурков В.С., Смирнов Л.В. и др. Проблемы нефтегазоносности доюрского фундамента Томской области // Вопросы геол. и палеонтол. Сибири. - Томск: Изд-во НТЛ, 1997. - С. 3-6.
20. Конторович А.Э., Ефимов А.С., Кринин В.А. и др. Геолого-геохимические предпосылки нефтегазоносности кембрия и верхнего протерозоя юго-востока Западной Сибири // Геология и геофизика. - 2000. - Т. 41. - № 12. - С. 1615-1636.
21. Столбова Н.Ф., Шаминова М.И. О выделении нефтематеринских пород в отложениях палеозоя Западной Сибири // Рациональное использование природных ресурсов Сибири. - Томск: ТГУ, 1989. - С. 85.